

Rec'd PCT/PTO 07 SEP 2004

PCT/JPO3/03705

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

10/506806

26.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 3月28日

REC'D 23 MAY 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-090493

[ST.10/C]:

[JP2002-090493]

出願人

Applicant(s):

三井化学株式会社

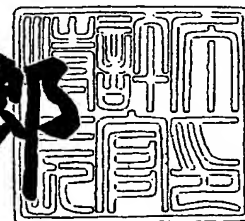
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033334

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0000933

【提出日】 平成14年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/304
C09J 7/02

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区丹後通 2 - 1 三井化学株式会社内

 【氏名】 才本 芳久

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区丹後通 2 - 1 三井化学株式会社内

 【氏名】 片岡 真

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区丹後通 2 - 1 三井化学株式会社内

 【氏名】 宮川 誠史

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区丹後通 2 - 1 三井化学株式会社内

 【氏名】 早川 慎一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区丹後通 2 - 1 三井化学株式会社内

 【氏名】 五十嵐 康二

【特許出願人】

 【識別番号】 000005887

 【氏名又は名称】 三井化学株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076613

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 苗村 新一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 133881

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム及び該粘着フィルムを用いる半導体ウェハの保護方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 融点が少なくとも 200℃、厚みが 10～200 μm である基材フィルムの表裏両面に 150℃における貯蔵弾性率が少なくとも $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、厚みが 3～100 μm である粘着剤層が形成された半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム。

【請求項 2】 基材フィルムが、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド及びポリイミドからなる群から選ばれた少なくとも 1 種の樹脂フィルムであることを特徴とする請求項 1 記載の半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム。

【請求項 3】 基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を有する半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを介して半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハの回路形成面を固定する第一工程、前記基板を介して半導体ウェハを研削機に固定し、半導体ウェハの回路非形成面を機械的に研削する第二工程、及び、半導体ウェハの回路非形成面の破碎層を除去する第三工程を順次実施する半導体ウェハの回路非形成面の加工工程における半導体ウェハの保護方法であって、該半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムとして、請求項 1 記載の半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを用いることを特徴とする半導体ウェハの保護方法。

【請求項 4】 前記第三工程が、ウェットエッチング工程、プラズマエッチング工程及びポリッシング工程から選ばれた少なくとも一工程を含むことを特徴とする請求項 3 記載の半導体ウェハの保護方法。

【請求項 5】 第三工程を実施した後の半導体ウェハの厚みが 100 μm 以下であることを特徴とする請求項 3 記載の半導体ウェハの保護方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム及び該粘着フィルムを用いる

半導体ウェハの保護方法に関する。詳しくは、半導体ウェハの回路非形成面の加工工程における半導体ウェハの破損及び表面の汚染防止に有用で、生産性向上を図り得る半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム及び該粘着フィルムを用いる半導体ウェハの保護方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体ウェハを加工する工程は、半導体ウェハの回路形成面に半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを貼り付ける工程、半導体ウェハの回路非形成面を加工する工程、半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを剥離する工程、半導体ウェハを分割切断するダイシング工程を経た後、半導体チップを外部保護の為に樹脂で封止するモールド工程等により構成されている。

【0003】

従来、半導体ウェハの回路非形成面を加工する工程においては、半導体ウェハの回路非形成面を機械的に研削する工程後の半導体ウェハの厚さが $200\mu\text{m}$ 以下になると、機械的研削により生じた破碎層に起因して半導体ウェハ自身の強度が低下し、微小な応力により半導体ウェハを破損してしまう恐れがある。そこで、半導体ウェハの厚さが $200\mu\text{m}$ 以下になる場合、半導体ウェハの回路非形成面を機械的に研削する工程に次いで、研削後の半導体ウェハの回路非形成面に生じた破碎層を除去するために化学的な処理を加える工程が実施されている。

【0004】

化学的な処理を加えるエッチング工程としては、主にフッ素と硝酸の混酸を用いたウェットエッチング工程が実施されており、半導体ウェハの回路形成面を下向きに、半導体ウェハの回路非形成面を上向きにして窒素ガスで半導体ウェハを浮かした状態で、半導体ウェハ周囲を爪で固定して、高速回転させながらエッチング液を上方から滴下して半導体ウェハの回路非形成面を加工するウェットエッチング工程が行われている。しかし、環境面で廃液処理等の取り扱いが懸念されている。

【0005】

最近、このような環境面を考慮したエッチング方法としてプラズマを用いたプ

ラズマエッチングにより半導体ウェハの回路非形成面の破碎層を除去する工程が検討されている。しかし、プラズマを発生させるため系内を高温且つ真空にすることにより、表面保護用粘着フィルムを貼り付けた状態では粘着フィルムの変形等により、半導体ウェハが破損したり、粘着フィルムが融着することがあり、半導体ウェハがチャックテーブルから外せないといった問題点が挙げられている。

【 0 0 0 6 】

近年益々、半導体チップの薄層化の要求が高まっており、厚みが20～100 μm 程度のチップも望まれている。その中で半導体ウェハの製造プロセスも複雑になっており、このように薄層化された半導体ウェハであっても破損することなく、半導体ウェハの回路非形成面を加工する工程として、半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを介して半導体ウェハを貼り付けた状態で、種々の裏面加工ができる半導体ウェハの保護方法が望まれている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、半導体ウェハの厚みが機械的研削により100 μm 以下に薄層化され、その後、半導体ウェハの回路非形成面に生じた破碎層を除去する工程が実施される半導体ウェハの回路非形成面に対する多段加工工程において、半導体ウェハの薄層化加工に伴い半導体ウェハの強度低下に起因する半導体ウェハの破損防止に有用である半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム、及びそれを用いる半導体ウェハの保護方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討した結果、半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを介して半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハの回路形成面を貼り付ける工程、半導体ウェハの回路非形成面を機械的に研削する工程を順次実施し、引き続き、半導体ウェハの回路非形成面の破碎層を除去する工程を実施する際の半導体ウェハの保護方法には、薄層化に伴う半導体ウェハの強度低下及び粘着剤層によるウェハの汚染防止を考慮して、優れた耐熱性と適度の剛性を有する基材フィルムの表裏両面に特定の貯蔵弾性率を有する粘着剤層が形成された粘着フィルムが有用

であることを見出し、本発明に至った。

【0009】

すなわち、本発明は、融点が少なくとも200℃、厚みが10～200μmである基材フィルムの表裏両面に150℃における貯蔵弾性率が少なくとも 1×10^5 Pa、厚みが3～100μmである粘着剤層が形成された半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムである。

【0010】

また、本発明の他の発明は、基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を有する半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを介して半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハの回路形成面を固定する第一工程、前記基板を介して半導体ウェハを研削機に固定し、半導体ウェハの回路非形成面を機械的に研削する第二工程、及び、半導体ウェハの回路非形成面の破碎層を除去する第三工程を順次実施する半導体ウェハの回路非形成面の加工工程における半導体ウェハの保護方法であって、該半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムとして、前記発明に係わる半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを用いる半導体ウェハの保護方法である。

【0011】

本発明に係わる半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムの特徴は、基材フィルムを形成する樹脂の融点が少なくとも200℃であり、且つ、粘着剤層の150℃における貯蔵弾性率が少なくとも 1×10^5 Paである点にある。かかる性能を有する半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを用いることにより、半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムを介して、半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハの回路形成面を固定して、半導体ウェハの回路形成面を多段加工する一連の工程において厚みが100μm以下に薄層化された場合であっても、これら一連の工程における半導体ウェハの破損などを防止できる効果を奏するのである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳細に説明する。先ず、本発明に係わる半導体ウェハ表面保護用粘着フィルム（以下、粘着フィルムという）について説明する。本発明の粘着フィルムは、基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を形成することにより製

造される。通常、粘着剤層の汚染を防止するため、粘着剤層の表面には剥離フィルムが貼付される。基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を形成する方法としては、粘着剤層の表面を介して、半導体ウェハの回路形成面（以下、ウェハ表面という）に貼着することを考慮し、粘着剤層による半導体ウェハ表面の汚染防止を図るために、剥離フィルムの片面に、粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成した後、得られた粘着剤層を基材フィルムに転写する方法が好ましい。

【0013】

本発明の粘着フィルムに用いる基材フィルムは、融点が少なくとも200℃、厚みが10～200 μm であることが好ましい。半導体ウェハの回路非形成面（以下、ウェハ裏面という）を研削した後のウェハ裏面に生じた破碎層を除去する工程、例えば、ウェットエッチング工程、プラズマエッチング工程及びポリッシング工程等では、エッチング液と半導体ウェハとの反応に伴う発熱、プラズマ発生に伴う系内の高温、真空状態、及びポリッシング剤による研磨熱など、発熱に伴う工程を経ることを考慮するとき、これらの工程において基材フィルムが熱変形するのを防止することが重要である。かかる観点から、基材フィルムは、プロセス中の発生熱と系内の推定温度から融点が少なくとも200℃、且つ、半導体ウェハの薄層化に伴い、ある程度剛性を有する樹脂であることが好ましい。通常、基材フィルムを形成する樹脂の融点は、現存樹脂の特性を考慮すると200℃～300℃程度である。また、剛性の観点から融点を有さない硬化性ポリイミドフィルムも特殊フィルムとして応用できる。

【0014】

基材フィルムの厚みは、粘着力に影響を及ぼす。薄すぎると粘着力が高くなり、剥離不良、糊残りなどが発生しやすくなる。逆に、厚すぎると粘着力が低くなり、ウェハ表面への密着性が低下し、また、粘着フィルムのカット性が悪くなる。かかる点を考慮すると、基材フィルムの厚みは10～200 μm であることが好ましい。

【0015】

基材フィルムを形成する好ましい樹脂を例示すると、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリフェニレンサルファイ

ド、ポリイミド等、及びこれらの混合樹脂から成形された樹脂フィルムが挙げられる。代表的市販品として、帝人（株）製、商品名：テオネックス、三菱化学（株）製、商品名：トーロン4203L、ICI社製、商品名：45G、ICI社製、商品名：200P、東レ社製、商品名トレリナ等が挙げられる。

【0016】

本発明に係わる粘着フィルムの粘着剤層を形成する粘着剤は、半導体ウェハの裏面に生じた破砕層を除去する工程での温度条件下でも、粘着剤として充分機能するもので、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤が好ましい。その厚みは3～100 μ mであることが好ましい。ウェハ表面から粘着フィルム剥離する時には、半導体ウェハの表面を汚染していないことが好ましい。

【0017】

特に、ウェットエッチング、プラズマエッチング及びポリッシングといった裏面処理プロセスにより高温に曝された後、粘着力が大きくなり過ぎないように、また、ウェハ表面の汚染が増加しないように、反応性官能基を有する架橋剤、過酸化物、放射線等により高密度に架橋されたものであることが好ましい。更に、粘着力の上昇に伴う剥離不良及び糊残りが発生しないことが好ましい。その為には、150℃における貯蔵弾性率が 1×10^5 Pa以上が好ましい。更に、200℃における貯蔵弾性率は 1×10^5 Pa以上がより好ましい。通常、150℃における貯蔵弾性率の上限は 1×10^7 Pa程度である。また、200℃における貯蔵弾性率の上限は 1×10^7 Pa程度である。

【0018】

上記特性を有する粘着剤層を形成する方法として、アクリル系粘着剤を用いる方法を例示する。粘着剤層は、（メタ）アクリル酸アルキルエステルモノマー単位（A）、架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマー単位（B）、2官能性モノマー単位（C）をそれぞれ特定量含む乳化重合共重合体のアクリル系粘着剤、並びに、凝集力を上げたり粘着力を調整するための、官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤を含む溶液またはエマルション液を用いることにより形成される。溶液で使用する場合は、乳化重合で得られたエマルション液からアクリル系粘着剤を塩析等で分離してから、溶剤等で再溶解して使用する。アクリル系粘着剤

は、分子量が十分に大きく、溶剤への溶解性が低く、若しくは溶解しない場合が多いので、コスト的な観点から鑑みても、エマルション液のまま使用することが好ましい。

【0019】

アクリル系粘着剤としては、アクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸アルキルエステル、又はこれらの混合物を主モノマー〔以下、モノマー（A）〕として、架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマーを含むモノマー混合物を共重合して得られるものが挙げられる。

【0020】

モノマー（A）としては、炭素数1～12程度のアルキル基を有するアクリル酸アルキルエステル又はメタアクリル酸アルキルエステル〔以下、これらの総称して（メタ）アクリル酸アルキルエステルという〕が挙げられる。好ましくは、炭素数1～8のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステルである。具体的には、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル等が挙げられる。これらは単独で使用しても、また、2種以上を混合して使用してもよい。モノマー（A）の使用量は、粘着剤の原料となる全モノマーの総量中に、通常、10～98.9重量%の範囲で含ませることが好ましい。更に好ましくは85～95重量%である。モノマー（A）の使用量をかかるとするにより、（メタ）アクリル酸アルキルエステルモノマー単位（A）10～98.9重量%、好ましくは85～95重量%を含むポリマーが得られる。

【0021】

架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマー単位（B）を形成するモノマー（B）としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、メサコン酸、シトラコン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸モノアルキルエステル、メサコン酸モノアルキルエステル、シトラコン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、マレイン酸モノアルキルエステル、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸-2-ヒ

ドロキシエチル、アクリルアミド、メタクリルアミド、ターシャールブチルアミノエチルアクリレート、ターシャールブチルアミノエチルメタクリレート等が挙げられる。

【0022】

好ましくは、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、アクリルアミド、メタクリルアミド等である。これらの一種を上記主モノマーと共重合させてもよいし、また2種以上を共重合させてもよい。架橋剤と反応し得る官能基を有するモノマー(B)の使用量は、粘着剤の原料となる全モノマーの総量中に、通常、1~40重量%の範囲で含まれていることが好ましい。更に好ましくは、1~10重量%である。而して、モノマー組成とほぼ等しい組成の構成単位(B)を有するポリマーが得られる。

【0023】

更に、粘着剤層が半導体ウェハ裏面の加工工程での半導体ウェハの裏面加工時、ウェハ裏面のエッチング処理時の温度条件下でも、粘着剤として充分機能するように、粘着力や剥離性を調整する方策として、エマルション粒子の凝集力を維持する為に粒子バルクの架橋方式も考慮することが好ましい。

【0024】

エマルション粒子に対しては、150℃において、 1×10^5 Pa以上の貯蔵弾性率を有するように、2官能モノマー(C)を共重合することによって凝集力を維持するような架橋方式を採用することが好ましい。良好に共重合するモノマーとして、メタクリル酸アリル、アクリル酸アリル、ジビニルベンゼン、メタクリル酸ビニル、アクリル酸ビニル等が挙げられる。その他のものとして、例えば、両末端がジアクリレートまたはジメタクリレートで主鎖の構造がプロピレングリコール型であるもの〔日本油脂(株)製、商品名; PDP-200、同PDP-400、同ADP-200、同ADP-400〕、テトラメチレングリコール型であるもの〔日本油脂(株)製、商品名; ADT-250、同ADT-850〕及びこれらの混合型であるもの〔日本油脂(株)製、商品名: ADET-1800、同ADPT-4000〕等が挙げられる。

2官能モノマー（C）を乳化共重合する場合、その使用量は、全モノマー中に0.1～30重量%含むことが好ましい。更に好ましくは0.1～5重量%である。而して、モノマー組成とほぼ等しい組成の構成単位（C）を有するポリマーが得られる。

【0025】

上記粘着剤を構成する主モノマー及び架橋剤と反応し得る官能基を有するコモノマーの他に、界面活性剤としての性質を有する特定のコモノマー（以下、重合性界面活性剤と称する）を共重合してもよい。重合性界面活性剤は、主モノマー及びコモノマーと共重合する性質を有すると共に、乳化重合する場合には乳化剤としての作用を有する。重合性界面活性剤を用いて乳化重合したアクリル系粘着剤を用いた場合には、通常界面活性剤によるウェハ表面に対する汚染が生じない。また、粘着剤層に起因する僅かな汚染が生じた場合においても、ウェハ表面を水洗することにより容易に除去することが可能となる。

【0026】

このような重合性界面活性剤の例としては、例えば、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルのベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製；商品名：アクアロンRN-10、同RN-20、同RN-30、同RN-50等〕、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルの硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製；商品名：アクアロンHS-10、同HS-20等〕、及び分子内に重合性二重結合を持つ、スルホコハク酸ジエステル系〔花王（株）製；商品名：ラテムルS-120A、同S-180A等〕等が挙げられる。更に必要に応じて、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の重合性2重結合を有するモノマーを共重合してもよい。

【0027】

アクリル系粘着剤の重合反応機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等が挙げられる。粘着剤の製造コスト、モノマーの官能基の影響及び半導体ウェハ表面へのイオンの影響等を等慮すればラジカル重合によって重合することが好ましい。ラジカル重合反応によって重合する際、ラジカル重合開始剤

として、ベンゾイルパーオキサイド、アセチルパーオキサイド、イソブチルパーオキサイド、オクタノイルパーオキサイド、ジターシャルーブチルパーオキサイド、ジターシャルーアミルパーオキサイド等の有機過酸化物、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリックアシッド等のアゾ化合物が挙げられる。

【0028】

乳化重合法により重合する場合には、これらのラジカル重合開始剤の中で、水溶性の過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、同じく水溶性の4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリックアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が好ましい。半導体ウェハ表面へのイオンの影響を考慮すれば、過硫酸アンモニウム、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリックアシッド等の分子内にカルボキシル基を有するアゾ化合物が更に好ましい。4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリックアシッド等の分子内にカルボキシル基を有するアゾ化合物が特に好ましい。

【0029】

架橋性の官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤は、アクリル系粘着剤が有する官能基と反応させ、粘着力及び凝集力を調整するために用いる。架橋剤としては、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、レソルシンジグリシジルエーテル等のエポキシ系化合物、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパンのトルエンジイソシアネート3付加物、ポリイソシアネート等のイソシアネート系化合物、トリメチロールプロパントリーβ-アジリジニルプロピオネート、テトラメチロールメタントリーβ-アジリジニルプロピオネート、N, N'-ジフェニルメタン-4, 4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-ヘキサメチレン-1, 6-ビス(1-アジリジン

カルボキシアミド)、N, N'-トルエン-2, 4-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパン-トリ-β-(2-メチルアジリジン)プロピオネート等のアジリジン系化合物、N, N, N', N'-テトラグリシジルm-キシレンジアミン、1, 3-ビス(N, N'-ジグリシジルアミノメチル)シクロヘキサンの4官能性エポキシ系化合物及びヘキサメトキシメチロールメラミン等のメラミン系化合物が挙げられる。これらは単独で使用してもよい、2種以上に対して併用してもよい。

【0030】

架橋剤の含有量は、通常、架橋剤中の官能基数がアクリル系粘着剤中の官能基数よりも多くなならない程度の範囲で含有する。しかし、架橋反応で新たに官能基が生じる場合や、架橋反応が遅い場合等、必要に応じて過剰に含有してもよい。好ましい含有量は、アクリル系粘着剤100重量部に対し、架橋剤0.1~15重量部である。含有量が少ない場合、粘着剤層の凝集力が不十分となり、150~200℃において、弾性率が 1×10^5 Pa未満になることがあり、耐熱特性が欠如するため、粘着剤層に起因する糊残りを生じ易くなったり、粘着力が高くなり、粘着フィルムをウェハ表面から剥離する際に剥離トラブルが発生したり、ウェハを完全に破損したりする場合がある。含有量が多い場合、粘着剤層とウェハ表面との密着力が弱くなり、ウェハ裏面の研削工程中にウェハ表面と粘着剤層との間に水や研削屑が浸入してウェハを破損したり、研削屑によるウェハ表面の汚染が生じたりすることがある。

【0031】

本発明に用いる粘着剤塗布液には、上記の特定の2官能モノマーを共重合したアクリル系粘着剤、架橋剤の他に粘着特性を調整するためにロジン系、テルペン樹脂系等のタッキファイヤー、各種界面活性剤等を、本発明の目的に影響しない程度に適宜含有してもよい。また、塗布液がエマルション液である場合は、ジエチレングリコールモノアルキルエーテル等の造膜助剤を本発明の目的に影響しない程度に適宜添加してよい。造膜助剤として使用されるジエチレングリコールモノアルキルエーテル及びその誘導体は、粘着剤層中に多量に含有した場合、洗浄が不可能となる程度のウェハ表面の汚染を招くことがあることを考慮すれば、粘

着剤塗工後の乾燥時の温度で揮発するものを使用し、粘着剤層中への残存量を低くすることが好ましい。

【0032】

本発明の粘着フィルムの粘着力は、半導体ウェハの加工条件、ウェハの直径、裏面研削後のウェハの厚み、ウェハ裏面のエッチング処理時の発熱温度等を勘案して適宜調整できるが、粘着力が低すぎるとウェハ表面への粘着フィルムの貼着が困難となったり、或いは半導体ウェハの支持基板から外れたり、粘着フィルムによる保護性能が不十分となり、ウェハが破損したり、ウェハ表面に研削屑等による汚染が生じたりする傾向にある。また、粘着力が高すぎると、ウェハ加工後に粘着フィルムをウェハ表面から剥離する際に、剥離トラブルが発生する等、剥離作業性が低下したり、ウェハを破損したりすることがある。通常、SUS304-B A板に対する粘着力に換算して5～500g/25mm、好ましくは10～300g/25mmである。

【0033】

基材フィルムまたは剥離フィルムの片面に粘着剤塗布液を塗布する方法としては、従来公知の塗布方法、例えばロールコーター法、リバースロールコーター法、グラビアロール法、バーコート法、コンマコーター法、ダイコーター法等が採用できる。塗布された粘着剤の乾燥条件には特に制限はないが、一般的には、80～200℃の温度範囲において10秒～10分間乾燥することが好ましい。更に好ましくは、80～170℃において15秒～5分間乾燥する。架橋剤と粘着剤との架橋反応を十分に促進させるために、粘着剤塗布液の乾燥が終了した後に、半導体ウェハの表面保護粘着フィルムを40～80℃において5～300時間程度加熱してもよい。基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を形成するためには、先ず、上記方法により片面に粘着剤層を形成し、次いで、他の面に粘着剤層を形成すればよい。また、2枚の剥離フィルムの表面にそれぞれ粘着剤層を形成した後、基材フィルムの表裏にそれぞれの粘着剤層を転写してもよい。基材フィルムの表裏両面の粘着剤層は、同一タイプの粘着剤で形成しても構わないし、また、半導体ウェハを支持する基板によっては、強粘着と弱粘着といった粘着力に差を設けても構わない。その場合、半導体ウェハの表面にはどちら側を貼着しても良

いが、強いていえば弱粘着力側の粘着剤層を貼着することが好ましい。

【 0 0 3 4 】

本発明における粘着フィルムの製造方法は、上記の通りであるが、半導体ウェハ表面の汚染防止の観点から、基材フィルム、剥離フィルム、粘着剤主剤等全ての原料資材の製造環境、粘着剤塗布液の調製、保存、塗布及び乾燥環境は、米国連邦規格 2 0 9 b に規定されるクラス 1， 0 0 0 以下のクリーン度に維持されていることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

本発明に係わる半導体ウェハ保護方法を適用した半導体ウェハの製造方法は、先ず、基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を有する粘着フィルムを介して、半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハの表面を固定する第一工程、前記基板を介して、半導体ウェハを研削機に固定し、半導体ウェハの裏面を機械的に研削する第二工程、及び、半導体ウェハ裏面の破碎層を除去する第三工程を実施する。以降の工程は特に制限はないが、例えば、半導体ウェハ支持基板及び粘着フィルムから半導体ウェハを剥離する工程、半導体ウェハを分割切断するダイシング工程、半導体チップを外部保護の為に樹脂で封止するモールド工程等を順次実施する半導体ウェハの製造方法が挙げられる。

【 0 0 3 6 】

以下、本発明の半導体ウェハ保護方法について詳細に説明する。本発明の半導体ウェハ保護方法は、前記の基材フィルムの表裏両面に粘着剤層を有する粘着フィルム（以下、両面粘着フィルムという）を介して、半導体ウェハを支持する基板に半導体ウェハ表面を固定する第一工程、前記基板を介して半導体ウェハを研削機に固定し、半導体ウェハ裏面を機械的に研削する第二工程を順次実施し、更に、半導体ウェハの裏面に生じた破碎層を除去する第三工程を実施する。この際、半導体ウェハ表面保護用粘着フィルムとして、前記両面粘着フィルムを用いる。

【 0 0 3 7 】

本発明に係わる半導体ウェハ保護方法の詳細は、先ず、両面粘着フィルムの一方の粘着剤層側から剥離フィルムを剥離し、粘着剤層表面を露出させ、その粘着

剤層を介して、半導体ウェハの表面に貼着する。次いで、両面粘着フィルムの他方の粘着剤層側から剥離フィルムを剥離し、半導体ウェハを支持する基板に貼着する（第一工程）。両面粘着フィルムの粘着剤層は、両面同一タイプの粘着剤で形成しても構わないし、また、半導体ウェハを支持する基板（被着体）によっては、強粘着と弱粘着といった粘着力に差を設けても構わない。貼り付け順序も、粘着フィルムと半導体ウェハを支持する基板を貼り付けた後、半導体ウェハを貼り付けても構わないが、貼り付ける際にはエアなどの混入が無いようにすることが重要である。

【 0 0 3 8 】

この際に用いる半導体ウェハを支持する基板としては、例えば、ガラス板或いは回路非形成のベアウェハ等が挙げられる。次いで、半導体ウェハを支持している基板を介して、半導体ウェハを研削機のチャックテーブル等に固定し、半導体ウェハの裏面を機械的に研削する（第二工程）。更に、半導体ウェハの裏面に生じた破碎層を除去する（第三工程）。その後、半導体ウェハは、粘着フィルム付き半導体ウェハ支持基板から剥離される。また、必要に応じて剥離した後に、半導体ウェハ表面に対して、水洗、プラズマ洗浄等の処理が施される。

【 0 0 3 9 】

裏面加工操作において、半導体ウェハは、研削前の厚みが、通常 $500 \sim 1000 \mu\text{m}$ であるのに対して、半導体チップの種類等に応じ、通常 $200 \sim 600 \mu\text{m}$ 程度まで研削、薄層化される。本発明を適用することにより、厚みが $100 \mu\text{m}$ 以下になるまで薄層化することができる。その場合、裏面研削に引き続いて、半導体ウェハの裏面に生じている破碎層を除去する工程を実施することが好ましい。そのエッチングする厚みは、 $0.5 \sim 60 \mu\text{m}$ 程度である。裏面を研削する前の半導体ウェハの厚みは、半導体ウェハの直径、種類等により適宜決められ、裏面研削後のウェハの厚みは、得られるチップのサイズ、回路の種類等により適宜決められる。本発明を適用することにより薄層化することができる半導体ウェハの厚みの下限は $20 \mu\text{m}$ 程度である。

【 0 0 4 0 】

裏面研削方式としては、スルーフィード方式、インフィード方式等の公知の研

削方式が採用される。それぞれ研削は、半導体ウェハと砥石に水をかけて冷却しながら行われる。裏面研削終了後の半導体ウェハ裏面に生じた破砕層の除去としては、ウェットエッチング、プラズマエッチング、ポリッシングなどのプロセスが挙げられる。ウェットエッチング工程、プラズマエッチング工程及びポリッシング工程は、半導体ウェハ裏面に生じた破砕層の除去の他に、半導体ウェハの更なる薄層化、酸化膜等の除去、電極を裏面に形成する際の前処理等を目的として行われる。エッチング液やプラズマ条件及びポリッシング剤は、目的に応じて適宜選択される。

【0041】

粘着フィルムを剥離した後のウェハ表面は、必要に応じて洗浄される。洗浄方法としては、水洗浄、溶剤洗浄等の湿式洗浄、プラズマ洗浄等の乾式洗浄等が挙げられる。湿式洗浄の場合、超音波洗浄を併用してもよい。これらの洗浄方法は、ウェハ表面の汚染状況により適宜選択される。

【0042】

本発明の半導体ウェハ保護方法が適用できる半導体ウェハとして、シリコンウェハに限らず、ゲルマニウム、ガリウムヒ素、ガリウムリン、ガリウムヒ素-アルミニウム等のウェハが挙げられる。

【0043】

【実施例】

以下、実施例を示して本発明についてさらに詳細に説明する。以下に示す全ての実施例及び比較例において、米国連邦規格 209b に規定されるクラス 1, 000 以下のクリーン度に維持された環境において粘着剤塗布液の調製及び塗布、半導体シリコンウェハの裏面研削、並びに裏面研削後の破砕層除去テスト等を実施した。本発明はこれら実施例に限定されるものではない。尚、実施例に示した各種特性値は下記の方法で測定した。

【0044】

1. 粘着力測定 (g/25mm)

下記に規定した条件以外は、全て JIS Z0237-1991 に規定される方法に準じて測定する。23℃の雰囲気下において、実施例または比較例で得ら

れた粘着フィルムをその粘着剤層を介して、5 cm×20 cmのSUS304-BA板（JIS G4305-1991規定）の表面に貼着し、60分放置する。試料の一端を挟持し、剥離角度180度、剥離速度300 mm/min. でSUS304-BA板の表面から試料を剥離する際の応力を測定し、25 mm幅に換算する。

【0045】

2. 貯蔵弾性率（Pa）

粘着フィルムの粘着剤層の部分の厚さ1 mmまで積層することにより粘弾性測定用サンプルを作製する。サンプルサイズを直径8 mmの円形に切断し、動的粘弾性測定装置（レオメトリックス社製：形式：RMS-800）を用いて、150℃及び200℃において貯蔵弾性率を測定する。測定周波数は1 Hzとし、歪みは0.1～3%とする。

【0046】

3. 汚染性評価

試料用の粘着フィルムをその粘着剤層を介して、半導体シリコンウェハ〔直径：約200 mm（8インチ）、厚み：600 μm、スクライブラインの深さ：8 μm、スクライブラインの幅：100 μm〕の全表面に貼着し、半導体ウェハの裏面研削及び裏面破碎層除去処理（ケミカルエッチング、ポリッシング、又はプラズマエッチング）を実施した後、粘着フィルムを剥離した後のウェハの表面をレーザーフォーカス顕微鏡（KEYENCE製、形式：VF-7510、VF-7500、VP-ED100）を用いて250倍率で観察する。試料枚数は各裏面破碎層除去処理毎に10枚とする。評価基準は、次の通り。○：糊残り無し、ウェハ表面と粘着フィルム間へのポリッシング時の研磨剤又はケミカルエッチング液の浸入なし、剥離不良なしのものは「○」印で示す。糊残りの発生、剥離不良の発生などが観察された場合は、その枚数を示す。

【0047】

4. 半導体ウェハの破損（枚数）

半導体ウェハの裏面研削時、裏面破碎層除去処理時、及び粘着フィルム剥離時におけるウェハの破損枚数を示す。試料枚数は各裏面破碎層除去処理毎に10枚

とする。○：ウェハの破損がないものは「○」印で示す。ウェハに破損またはクラックが発生した場合はその枚数を示す。

【0048】

＜粘着剤主剤の調製例＞

1-1. 粘着剤主剤の調製例 1（粘着剤主剤 1）

重合反応機に脱イオン水 150 重量部、重合開始剤として 4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学（株）製、商品名：ACVA〕を 0.625 重量部、モノマー（A）としてアクリル酸-2-エチルヘキシル 62.25 重量部、アクリル酸-n-ブチル 18 重量部、及びメタクリル酸メチル 12 重量部、モノマー（B）としてメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル 3 重量部、メタクリル酸 2 重量部、及びアクリルアミド 1 重量部、モノマー（C）としてポリテトラメチレングリコールジアクリレート〔日本油脂（株）製、商品名：ADT-250〕1 重量部、水溶性コモノマーとしてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（エチレンオキサイドの付加モル数の平均値：約 20）の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の 1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製、商品名：アクアロン HS-10〕0.75 重量部を装入し、攪拌下で 70～72℃において 8 時間乳化重合を実施し、アクリル系樹脂エマルションを得た。これを 9 重量％アンモニア水で中和（pH=7.0）し、固形分 42.5 重量％のアクリル系粘着剤（粘着剤主剤 1）とした。

【0049】

1-2. 粘着剤主剤の比較調製例 1（粘着剤主剤 2）

重合反応機に脱イオン水 150 重量部、重合開始剤として 4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学（株）製、商品名：ACVA〕を 0.625 重量部、モノマー（A）としてアクリル酸-2-エチルヘキシル 63.25 重量部、アクリル酸-n-ブチル 18 重量部、及びメタクリル酸メチル 12 重量部、モノマー（B）としてメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル 3 重量部、メタクリル酸 2 重量部、及びアクリルアミド 1 重量部、水溶性コモノマーとしてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（エチレンオキサイドの付加モル数の平均値：約 20）の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の 1

ープロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製、商品名：アクアロンHS-10〕0.75重量部を装入し、攪拌下で70～72℃において8時間乳化重合を実施し、アクリル系樹脂エマルションを得た。これを9重量%アンモニア水で中和（pH=7.0）し、固形分42.5重量%のアクリル系粘着剤（粘着剤主剤2）とした。

【0050】

1-3. 粘着剤主剤の比較調製例2（粘着剤主剤3）

重合反応機に脱イオン水150重量部、重合開始剤として4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド〔大塚化学（株）製、商品名：ACVA〕を0.625重量部、モノマー（A）としてアクリル酸-2-エチルヘキシル93.25重量部、モノマー（B）としてメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル3重量部、メタクリル酸2重量部、及びアクリルアミド1重量部、水溶性コモノマーとしてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル（エチレンオキサイドの付加モル数の平均値：約20）の硫酸エステルアンモニウム塩のベンゼン環に重合性の1-プロペニル基を導入したもの〔第一工業製薬（株）製、商品名：アクアロンHS-10〕0.75重量部を装入し、攪拌下で70～72℃において8時間乳化重合を実施し、アクリル系樹脂エマルションを得た。これを9重量%アンモニア水で中和（pH=7.0）し、固形分42.5重量%のアクリル系粘着剤（粘着剤主剤3）とした。

【0051】

<粘着剤塗布液の調製例>

2-1. 粘着剤塗布液の調製例1（粘着剤塗布液1）

粘着剤主剤の調製例1で得られた粘着剤主剤1の100重量部を採取し、さらに9重量%アンモニア水を加えてpH9.5に調整した。次いで、アジリジン系架橋剤〔日本触媒化学工業（株）製、商品名：ケミタイトPz-33〕0.8重量部を添加して粘着剤塗布液1を得た。

【0052】

2-2. 粘着剤塗布液の比較調製例1（粘着剤塗布液2）

粘着剤主剤の比較調製例1で得られた粘着剤主剤2を用いた以外は、粘着剤塗

布液の調製例 1 と同様にして粘着剤塗布液 2 を得た。

【0053】

2-3. 粘着剤塗布液の比較調製例 2 (粘着剤塗布液 3)

粘着剤主剤の比較調製例 2 で得られた粘着剤主剤 3 を用いた以外は、粘着剤塗布液の調製例 1 と同様にして粘着剤塗布液 3 を得た。

【0054】

＜粘着フィルムの調製例＞

3-1. 粘着フィルムの調製例 1 (粘着フィルム 1)

粘着剤塗布液 1 を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で 2 分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム (融点 255°C 、フィルム厚み $12\mu\text{m}$) を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面に粘着剤層を形成して、両面粘着フィルムとした。 60°C において 48 時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム 1 を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $230\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0055】

3-2. 粘着フィルムの調製例 2 (粘着フィルム 2)

粘着剤塗布液 1 を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で 2 分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム (融点 255°C 、フィルム厚み $50\mu\text{m}$) を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面に粘着剤層を形成して、両面粘着フィルムとした。 60°C において 48 時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム 2 を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形

成した場合の粘着フィルムで測定したところ $120\text{ g}/25\text{ mm}$ であった。

【0056】

3-3. 粘着フィルムの調製例3 (粘着フィルム3)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\text{ }\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム (融点 255°C 、フィルム厚み $100\text{ }\mu\text{m}$) を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面に粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム3を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5\text{ Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5\text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $55\text{ g}/25\text{ mm}$ であった。

【0057】

3-4. 粘着フィルムの調製例4 (粘着フィルム4)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\text{ }\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム (融点 255°C 、フィルム厚み $190\text{ }\mu\text{m}$) を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面に粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム4を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5\text{ Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5\text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $30\text{ g}/25\text{ mm}$ であった。

【0058】

3-5. 粘着フィルムの調製例5 (粘着フィルム5)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\text{ }\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ の

粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンナフタレートフィルム（融点 269°C 、フィルム厚み $100\mu\text{m}$ ）を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンナフタレートフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム5を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $60\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0059】

3-6. 粘着フィルムの調製例6（粘着フィルム6）

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム（剥離フィルム、厚み： $50\mu\text{m}$ ）に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリフェニレンサルファイドフィルム（融点 285°C 、フィルム厚み $75\mu\text{m}$ ）を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリフェニレンサルファイドフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム6を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $90\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0060】

3-7. 粘着フィルムの調製例7（粘着フィルム7）

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム（剥離フィルム、厚み： $50\mu\text{m}$ ）に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリイミドフィルム（融点 300°C 以上、フィルム厚み $75\mu\text{m}$ ）を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリイミドフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム7を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は

、150℃において $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、200℃において $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ70 g/25 mmであった。

【0061】

3-8. 粘着フィルムの調製例8 (粘着フィルム8)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: $50 \mu\text{m}$)に塗布し、120℃で2分間乾燥して厚み $10 \mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(融点255℃、フィルム厚み $100 \mu\text{m}$)を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも厚み $40 \mu\text{m}$ の粘着剤層を形成して、異なる粘着力を有する両面粘着フィルムとした。60℃において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム8を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、150℃において $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、200℃において $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ、粘着剤層の厚みが $10 \mu\text{m}$ の側は55 g/25 mmで、粘着剤層の厚みが $40 \mu\text{m}$ の側は90 g/25 mmであった。

【0062】

3-9. 粘着フィルムの調製例9 (粘着フィルム9)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: $50 \mu\text{m}$)に塗布し、120℃で2分間乾燥して厚み $10 \mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(融点255℃、フィルム厚み $100 \mu\text{m}$)を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にしてポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも厚み $40 \mu\text{m}$ の粘着剤層を形成して、異なる粘着力を有する両面粘着フィルムとした。60℃において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム9を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、150℃において $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、200℃において $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したとこ

ろ、粘着剤層の厚みが $10\mu\text{m}$ の側は $55\text{g}/25\text{mm}$ で、粘着剤層の厚みが $40\mu\text{m}$ の側は $90\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0063】

3-10. 粘着フィルムの調製例10 (粘着フィルム10)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム（剥離フィルム、厚み： $50\mu\text{m}$ ）に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $5\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム（融点 255°C 、フィルム厚み $50\mu\text{m}$ ）を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にしてポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも厚み $5\mu\text{m}$ の粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム10を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5\text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5\text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $100\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0064】

3-11. 粘着フィルムの調製例11 (粘着フィルム11)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム（剥離フィルム、厚み： $50\mu\text{m}$ ）に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $80\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム（融点 255°C 、フィルム厚み $50\mu\text{m}$ ）を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にしてポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも厚み $80\mu\text{m}$ の粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム11を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5\text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5\text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $160\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0065】

3-12. 粘着フィルムの比較調製例1 (粘着フィルム12)

粘着剤塗布液2を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: $50\mu\text{m}$)に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(融点 255°C 、フィルム厚み $100\mu\text{m}$)を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム12を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $5.0 \times 10^4 \text{Pa}$ 、 200°C において $3.0 \times 10^4 \text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $70\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0066】

3-13. 粘着フィルムの比較調製例2 (粘着フィルム13)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: $50\mu\text{m}$)に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(融点 255°C 、フィルム厚み $6\mu\text{m}$)を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム13を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5 \text{Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $330\text{g}/25\text{mm}$ であった。

【0067】

3-14. 粘着フィルムの比較調製例3 (粘着フィルム14)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: $50\mu\text{m}$)に塗布し、 120°C で2分間乾燥して厚み $10\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(融点 255°C 、フィルム厚み $250\mu\text{m}$)を貼り

合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムなどの面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。60℃において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム14を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、150℃において $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、200℃において $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ8 g/25 mmであった。

【0068】

3-15. 粘着フィルムの比較調製例4 (粘着フィルム15)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: 50 μm)に塗布し、120℃で2分間乾燥して厚み10 μm の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリプロピレンフィルム(融点160℃、フィルム厚み100 μm)を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリプロピレンフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。60℃において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム15を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、150℃において $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、200℃において $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ80 g/25 mmであった。

【0069】

3-16. 粘着フィルムの比較調製例5 (粘着フィルム16)

粘着剤塗布液1を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム(剥離フィルム、厚み: 50 μm)に塗布し、120℃で2分間乾燥して厚み10 μm の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム(融点85℃、フィルム厚み120 μm)を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。60℃において48時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム16を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、150℃において $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、200℃において $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤

層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $120\text{ g}/25\text{ mm}$ であった。

【0070】

3-17. 粘着フィルムの比較調製例 6 (粘着フィルム 17)

粘着剤塗布液 3 を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\text{ }\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で 2 分間乾燥して厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム (融点 255°C 、フィルム厚み $50\text{ }\mu\text{m}$) を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において 48 時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム 17 を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.2 \times 10^4\text{ Pa}$ 、 200°C において $0.8 \times 10^4\text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $40\text{ g}/25\text{ mm}$ であった。

【0071】

3-18. 粘着フィルムの比較調製例 7 (粘着フィルム 18)

粘着剤塗布液 3 を、ロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム (剥離フィルム、厚み: $50\text{ }\mu\text{m}$) に塗布し、 120°C で 2 分間乾燥して厚み $120\text{ }\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。これに基材フィルムとして両面コロナ放電処理したポリエチレンテレフタレートフィルム (融点 255°C 、フィルム厚み $50\text{ }\mu\text{m}$) を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させた。同様にして、ポリエチレンテレフタレートフィルムの他の面にも粘着剤層を形成して両面粘着フィルムとした。 60°C において 48 時間加熱した後、室温まで冷却することにより粘着フィルム 18 を製造した。粘着剤層の貯蔵弾性率は、 150°C において $1.5 \times 10^5\text{ Pa}$ 、 200°C において $1.3 \times 10^5\text{ Pa}$ であった。また、粘着力は、片面に粘着剤層を形成した場合の粘着フィルムで測定したところ $220\text{ g}/25\text{ mm}$ であった。

【0072】

<粘着フィルムによる半導体ウェハの保護性能>

<裏面加工処理方法及び使用機器> (1) 裏面研削とケミカルエッチング: デ

イスコ社及び日曹エンジニアリング社製、型式：BESTを用いた。(2)裏面研削とポリッシング：東京精密製、型式：PG200を用いた。(3)裏面研削とプラズマエッチング：ディスコ製、型式：DFG850/SR10を用いた。

【0073】

実施例1

粘着フィルム1を介して、半導体シリコンウェハとほぼ同一形状のガラス板（厚さ1.0mm）に集積回路が組み込まれた半導体シリコンウェハ（直径：約200mm（8インチ）、厚み：600 μ m、スクライブラインの深さ：8 μ m、スクライブラインの幅：100 μ m）の回路形成面の全表面を貼着して、評価試料を作成した。同様に評価試料を30枚（セット）作成した。

(1)裏面研削とケミカルエッチング：上記試料10枚について、上記装置を用い、先ず、半導体シリコンウェハの裏面研削を行ってウェハの厚みを70 μ mとし、更に、ウェハの裏面をケミカルエッチングし、ウェハの厚みを50 μ mとした。

(2)裏面研削とポリッシング：上記試料10枚について上記装置を用い、先ず、半導体シリコンウェハの裏面研削を行ってウェハの厚みを52 μ mとし、更に、ウェハの裏面をポリッシングし、ウェハの厚みを50 μ mとした。

(3)裏面研削とプラズマエッチング：上記試料10枚について上記装置を用い、先ず、半導体シリコンウェハの裏面研削を行ってウェハの厚みを52 μ mとし、更に、ウェハの裏面をプラズマエッチングし、ウェハの厚みを50 μ mとした。

上記裏面加工(1)～(3)を実施した際における半導体シリコンウェハの破損及び粘着フィルムの変形に起因した半導体シリコンウェハの割れは発生しなかった。また、粘着フィルムを剥離した後のウェハ表面に糊残り等の汚染は観察されなかった。得られた結果を表1に示す。

【0074】

実施例2～11、比較例1～7

粘着フィルム1に替えて、粘着フィルム2～18を用いた以外は、実施例1と同様に、(1)裏面研削とケミカルエッチング、(2)裏面研削とポリッシ

ング、及び（３）裏面研削とプラズマエッチングを実施して、粘着フィルムの保護性能を評価した。尚、実施例 8（粘着フィルム 8 使用）、及び実施例 9（粘着フィルム 9 使用）では、粘着力が弱い方の粘着剤層を半導体ウェハの表面に貼着した。得られた結果を表 1～3 に示す。

【 0 0 7 5 】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
基材 γ AA	PET	PET	PET	PET	PEN	PPS	PI
厚み (μm)	12	50	100	190	100	75	75
融点 ($^{\circ}\text{C}$)	255	255	255	255	269	285	—
主剤	1	1	1	1	1	1	1
塗布液	i	1	1	1	1	1	1
粘着 γ AA	1	2	3	4	5	6	7
粘着剤層厚み (μm)	10	10	10	10	10	10	10
粘着力 [g/25mm]	230	120	55	30	60	90	70
弾性率 [Pa]	1.5×10^6	1.5×10^6	1.5×10^6	1.5×10^6	1.5×10^6	1.5×10^6	1.5×10^6
裏面研削時のウェア破損 (枚数)	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ γ AA γ AA γ 後の汚染性	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ γ AA γ 後の汚染性	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ γ AA γ 後の汚染性	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ γ AA γ 後のウェア破損	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ γ AA γ 後のウェア破損	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ γ AA γ 後のウェア破損	○	○	○	○	○	○	○

【0076】

【表 2】

	実施例 8		実施例 9		実施例 10		実施例 11	
	基材フィルム	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
粘着フィルム構成	厚み (μm)	100	100	100	50	50	50	50
	融点 (°C)	255	255	255	255	255	255	255
	主剤	1	1	1	1	1	1	1
	塗布液	1	1	1	1	1	1	1
	粘着フィルム	8	9	9	10	10	11	11
粘着剤層厚み (μm)		10、40	10、40	10、40	5	5	80	80
粘着力 [g/25mm]		55、90	55、90	55、90	100	100	160	160
弾性率 [Pa]		1.5×10^8	1.5×10^8	1.5×10^8	1.5×10^8	1.5×10^8	1.5×10^8	1.5×10^8
裏面研削時のウェハ破損 (枚数)		○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ナミカエツリ後の汚染性		○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ボリツリ後の汚染性		○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ブラス・エツリ後の汚染性		○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ナミカエツリ後のウェハ破損		○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ボリツリ後のウェハ破損		○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ブラス・エツリ後のウェハ破損		○	○	○	○	○	○	○

【0077】

【表3】

基材フィルム	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
	PET	PET	PET	PP	EVA	PET	PET
厚み (μm)	100	6	260	100	120	50	50
融点 (°C)	255	255	255	160	85	255	255
主剤	2	1	1	1	1	3	3
塗布液	2	1	1	1	1	3	3
粘着フィルム	12	13	14	15	16	17	18
粘着剤層厚み (μm)	10	10	10	10	10	10	120
粘着力 [g/25mm]	70	330	8	80	120	40	220
弾性率 [Pa]	5.0×10^4	1.5×10^5	1.5×10^5	1.5×10^5	1.5×10^6	1.2×10^4	1.5×10^6
裏面研削時のウェハ破損 (枚数)	○	○	○	○	○	○	○
裏面研削+ケミカルエッチング後の汚染性	○	剥離不良	エッチング液浸入	○	○	糊残り6枚	剥離不良3枚 糊残り1枚
裏面研削+ボリッシング後の汚染性	○	剥離不良	ボリッシング剤浸入	○	○	糊残り8枚	剥離不良4枚
裏面研削+ブラッシュエッチング後の汚染性	糊残り4枚	剥離不良	ブラッシュエッチング	○	○	糊残り8枚	剥離不良7枚 糊残り5枚
裏面研削+ケミカルエッチング後のウェハ破損	○	○	—	○	○	○	○
裏面研削+ボリッシング後のウェハ破損	○	○	—	○	○	○	○
裏面研削+ブラッシュエッチング後のウェハ破損	○	○	—	クラック2枚	クラック6枚	○	○

【0078】

【本発明の効果】

本発明によれば、半導体ウェハの裏面研削、及び裏面に生じた破砕層を除去する処理する工程において、厚さが $100\mu\text{m}$ 以下まで薄層化された場合であっても、半導体ウェハの破損、及び汚染等を防止することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体ウエハが厚み $100\mu\text{m}$ 以下に薄層化された場合であっても、半導体ウエハの破損及び汚染を防止し得る半導体ウエハ表面保護用粘着フィルム、及び該粘着フィルムを用いるウエハ保護方法を提供する。

【解決手段】 融点が少なくとも 200°C 、厚みが $10\sim 200\mu\text{m}$ である基材フィルムの表裏両面に 150°C における貯蔵弾性率が少なくとも $1\times 10^5\text{Pa}$ 、厚みが $3\sim 100\mu\text{m}$ である粘着剤層が形成された半導体ウエハ表面保護用粘着フィルム。

【選択図】 なし。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005887]

- | | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1997年10月 1日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 |
| 氏 名 | 三井化学株式会社 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.